

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 119 (1993)
Heft: 7

Artikel: A propos de Swissmétro: un précédent américain
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-78029>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

ment en automobile étant préféré, on l'a vu, à celui en transports publics par la population.

A Genève, un plan de mesures de ce type existe, il s'agit de «Circulation 2000». Toutefois, l'approche qui a conduit à son élaboration est technique et le degré d'acceptabilité par la population des mesures préconisées n'a pas encore été étudié. Cela sera néanmoins nécessaire, car l'objectif fixé par le rapport du Conseil d'Etat en matière de report modal sur les transports publics ne pourra être atteint que si des mesures restrictives sont prises à l'encontre du trafic automobile en ville.

L'ensemble des résultats obtenus dans cette recherche prospective démontre la complexité des déterminants du choix modal de transport des individus, et notamment l'importance des représentations et des perceptions dans ce choix. Et si, à Genève, ces facteurs n'ont jusqu'à présent pas été véritablement intégrés à l'élabora-

tion des plans «Transports Collectifs 2000» et «Circulation 2000», ils devront tôt ou tard être pris en considération, si l'on ne veut pas courir le risque d'un demi-échec du nouveau réseau de transports publics du point de vue du report modal.

Bibliographie

- [1] BAILLY, ANTOINE: «La perception des transports en commun par l'utilisateur», TEC No 32, 1979, pp. 23-28
- [2] BASSAND, MICHEL et LALIVE D'EPINAY, CHRISTIAN: «Loisirs, vacances et mobilité spatiale», Université de Genève, Service d'étude des transports, Genève et Berne, 1976
- [3] BOUDON, RAYMOND: «La place du désordre», PUF, Paris, 1984
- [4] BRIDEL, LAURENT ET AL.: «Effets sur la mobilité et l'organisation spatiale d'un nouveau transport urbain en site propre (TSOL) – Rapport intermédiaire I», Université de Lausanne et PNR 25, Lausanne, 1991
- [5] «Circulation 2000 – conception globale de la circulation à Genève», République et Canton de Genève, 1992
- [6] CONFÉRENCE EUROPÉENNE DES MINISTRES DES TRANSPORTS (CEMT), Table ronde 31: «Les motifs psychologiques qui guident les usagers», OCDE, Paris, 1977
- [7] CEMT, Table ronde 68: «Evolution de la motivation des usagers en matière de choix modal», OCDE, Paris, 1985
- [8] DOLLINGER, HANS: «Die totale Autogesellschaft», Hanser, Munich, 1972
- [9] INEICHEN, HANS ET SIMON, MARKUS: «Analyse des Morgenpendlerverkehrs in einem Agglomerationsraum», Berne, 1986
- [10] KAUFMANN, VINCENT: «Usage, représentation et perception des transports publics à Genève», Université de Genève, mémoire de licence, Genève, 1992
- [11] LEJEUNE, M., MAILLAT, D., STROHMEIER, A. ET AL.: «Perception et comportements de la population face aux moyens de transport», Université de Neuchâtel, Neuchâtel, 1982
- [12] LEFÈVRE, CHRISTIAN ET OFFNER, JEAN-MARC: «Les transports urbains en question», CELSE, Paris, 1990
- [13] MERLIN, PATRICK: «La planification des transports», Masson, Paris, 1984
- [14] «Transports Collectifs 2000», Rapport sur l'étude du réseau des transports publics à l'horizon 2000-2005, République et Canton de Genève, 1992
- [15] YONNET, PAUL: «Jeux, modes et masses», Gallimard, Paris, 1985, pp. 245-291

A propos de Swissmétro: un précédent américain

Au moment où l'on parle d'un possible démantèlement du réseau des CFF, dont l'utilité sur les plans tant national que régional, n'est pourtant guère à démontrer, certains milieux techniques et scientifiques se vouent à la promotion de *Swissmétro* qui, le siècle prochain, doit constituer l'épine dorsale des transports en Suisse. C'est ainsi que des Journées nationales *Swissmétro* auront lieu à l'EPFL les 25 et 26 mars prochain et que dans le cadre de l'action «Nouvelles technologies» de la SIA, la section genevoise convie ses membres à une soirée d'information en avril prochain. Cela constitue l'occasion de relever que les options de *Swissmétro* ne sont pas entièrement nouvelles, si révolutionnaires soient-elles, et d'attirer l'attention sur un projet encore plus ambitieux, mais fort similaire, présenté aux Etats-Unis dans les années 70.

Trans-Planetary Subway System

Dans une conférence en février 1978, Robert M. Salter, de la Rand Corporation (Santa Monica, Californie) présenta le projet d'un nouveau moyen de transport terrestre – de fait souterrain –, le *Planetran*, conçu quelques années auparavant déjà, susceptible de se substituer à l'avion sur les relations transcontinentales américaines, soit des distances dépassant 4000 km. Le système proposé comporte des véhicules à sustentation électromagnétique circulant dans des tunnels où règne un vide poussé correspondant à une altitude de 52 km. Des interconnexions sont prévues avec

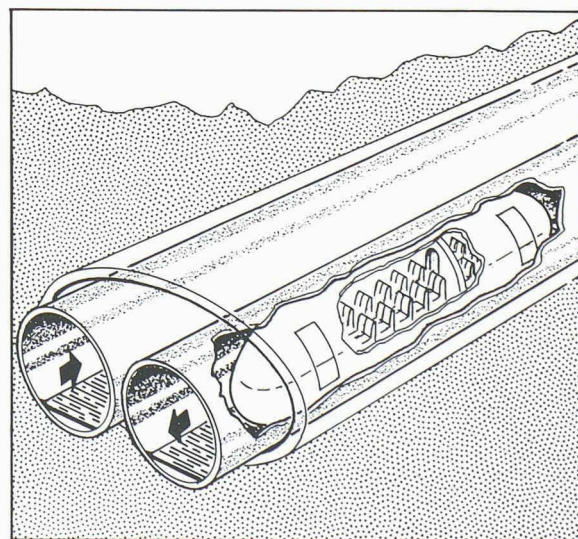


Fig. 1. – Le Planetran dans sa version à deux tubes

les métros existants ainsi qu'avec les transports publics de surface (fig. 1).

Dans la version la plus rapide envisagée par l'auteur pour la traversée du continent américain, le Planetran pourrait atteindre une vitesse de 22 500 km/h, moyennant une accélération constante de 1 g jusqu'à mi-parcours, puis une décélération de même grandeur. Résultat: un temps *coast-to-coast* de 21 minutes seulement. Robert Salter émet toutefois des doutes sur le réalisme d'une telle hypothèse, notamment sur la réaction des voyageurs à une telle accélé-

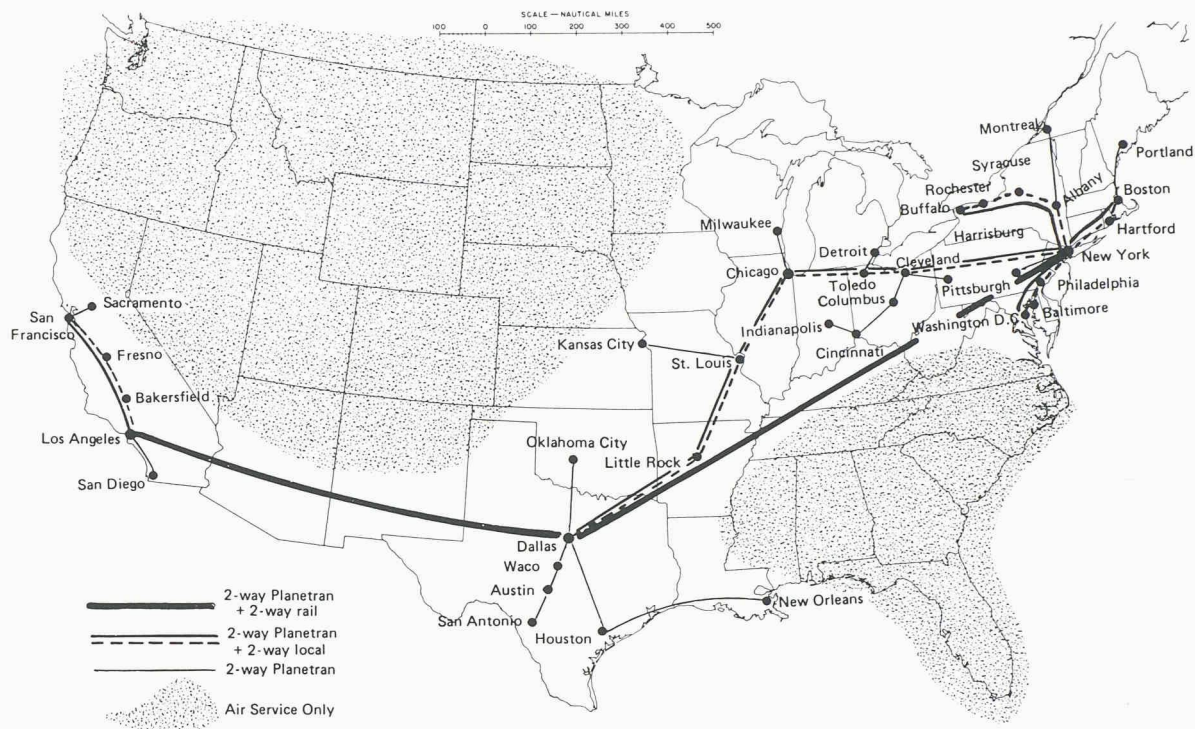


Fig. 2. – Le réseau trans-américain proposé par Robert M. Salter

ration. C'est pourquoi il considère le cas d'une traversée avec un arrêt intermédiaire et le compare aux performances de divers types d'avions allant du supersonique comme un Concorde de seconde génération à l'avion hypersonique (dont on reparle ces temps) et à l'avion (ou plutôt au projectile) balistique.

On notera que pour une accélération continue de $1/3\text{ g}$, la vitesse maximale atteint 9600 km/h , le trajet de 4375 km étant couvert en 54 minutes.

Postulant l'utilisation de véhicules normalisés, l'auteur élabore un réseau de lignes de Planetran reliant les deux côtes des Etats-Unis via le Texas et formant un véritable couloir, mais envisage la desserte du reste du pays par avion en fonction des moindres densités de population. L'interconnexion Planetran-avion doit être assurée dans les aéroports mêmes (fig. 2).

L'auteur ne limite nullement aux Etats-Unis les possibles applications de son projet et ne recule pas devant des liaisons planétaires – d'où le nom choisi pour ce système.

Pour tirer le meilleur parti d'une infrastructure coûteuse (quelque 5000 km de tunnels), Salter imagine de les partager avec des trains à grande vitesse «ordinaires», les Planetran circulant dans leurs propres tubes (fig. 3).

On relève dans l'exposé certaines idées quant à l'exploitation aujourd'hui concrétisées par le TGV: tarifs différenciés selon l'heure du jour, réservation aisée grâce à des distributeurs automatiques.

Projet techniquement démesuré?

Robert Salter relève que dans les seules années 60, ce sont quelque $13\,000\text{ km}$ de tunnels qui ont été forés dans les pays occidentaux et que le forage pétrolier le plus profond atteint 9 km ; il estime tout à fait possible de réaliser les tunnels nécessaires à son projet, grâce à la mise en œuvre des techniques de forage les plus récentes.

Caractéristiques techniques

Le problème technique le plus délicat après le forage des tunnels est celui du guidage latéral des véhicules abritant 200 passagers. A des vitesses de plusieurs milliers de

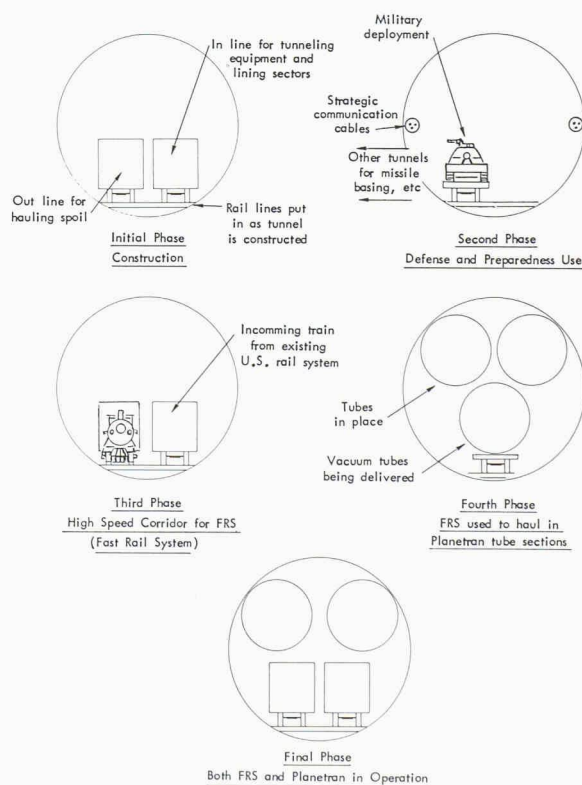
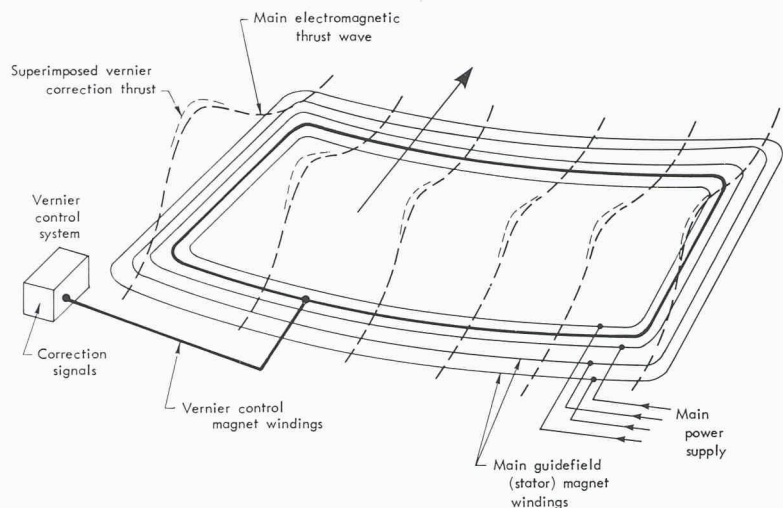


Fig. 3. – Réalisation par étapes: le tunnel sert successivement à plusieurs fins.

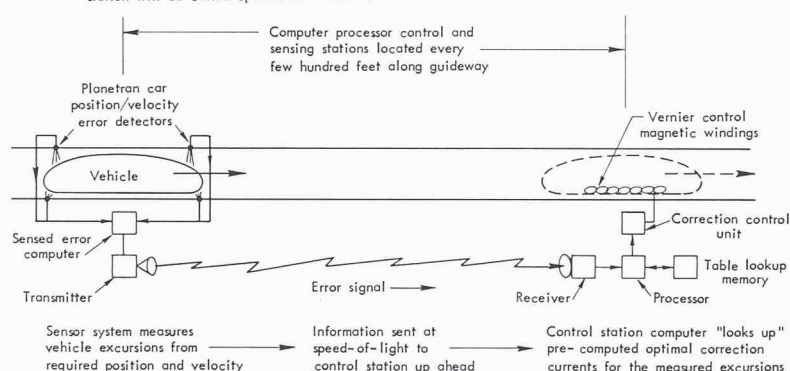
km/h , la trajectoire du véhicule doit être contrôlée de façon très précise, pour éviter des accélérations latérales excessives¹. Relevons que pour les mêmes raisons, le rayon des courbes devra être supérieur à 800 km dans les zones de vitesse maximale.

La solution imaginée par l'auteur pour assurer ce contrôle passe par le réglage instantané d'un champ magnétique

¹C'est un problème qui se posera également à Swissmétro, de même que celui de la suspension.



Note: With large excursions more than one control station will be called upon to make correction.



venant se superposer à celui assurant la propulsion (fig. 2), grâce à des centaines de microprocesseurs disposés le long du système de guidage des véhicules. Un procédé qui est également à même de maîtriser les effets d'éventuels tremblements de terre, par l'intermédiaire de détecteurs à inertie montés à l'extérieur du tube où circule le Planetran (fig. 4). Selon l'auteur, le vide prévu (0,1% de la pression atmosphérique au niveau de la mer) se situe dans un ordre de grandeur couramment atteint dans des réacteurs à fusion thermonucléaire, par exemple. La consommation d'énergie des pompes est du même ordre de grandeur que celle requise pour la propulsion (le freinage est conçu de façon à permettre de récupérer l'énergie cinétique). La consommation totale, rapportée au nombre de voyageurs, est d'un ordre de grandeur plus faible que celle des avions. La propulsion par moteur linéaire atteint un rendement élevé, notamment grâce à l'utilisation d'électroaimants refroidis à température cryogénique; l'énergie de freinage d'un véhicule étant récupérée pour l'accélération d'un autre véhicule circulant en sens inverse dans la même zone.

L'alimentation électrique est prévue par des câbles supraconducteurs sous environnement cryogénique, d'où de très faibles pertes et la possibilité d'amener le courant de centrales même très éloignées.

Les télécommunications du système sont prévues par fibres optiques. Leur multiplication, pour répondre aux besoins généraux, est possible grâce à la section généreuse du tunnel.

Tant les tubes de circulation sous vide que la paroi du tunnel sont en béton renforcé par des polymères, atteignant une résistance d'environ 700 kg/cm², développé par Rand pour des applications militaires, et muni d'une couche d'étanchéité en matière synthétique.

Note: Inertial detector system superimposes its correction signals on same vernier windings/velocity correction system.

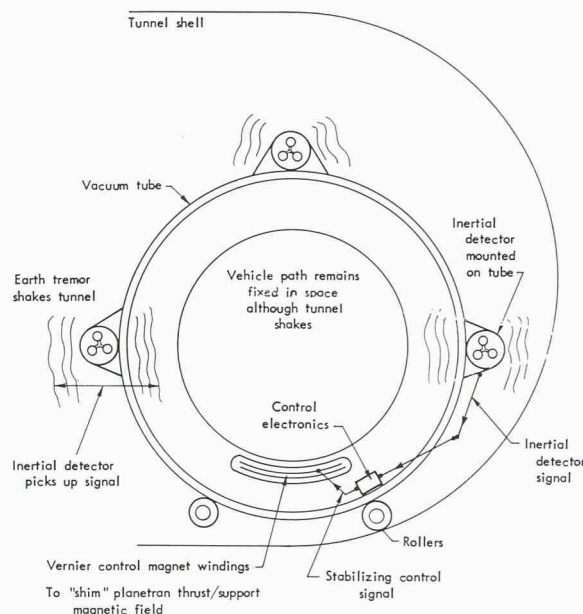


Fig. 4. - L'ensemble des dispositifs de contrôle de la trajectoire

Salter a imaginé un ensemble d'équipements, notamment aux extrémités des trajets pour maintenir le niveau de vide requis, et destinés à garantir la sécurité de l'exploitation et des voyageurs (en cas de panne).

Aspects économiques

Quinze ans après leur présentation, les chiffres fournis par l'auteur quant aux coûts de réalisation et à la rentabilité du système n'ont qu'une valeur indicative. La construction de la ligne transcontinentale et de ses antennes était évaluée à 500 milliards de dollars, dont 185 milliards pour les tunnels, les tubes sous vide et les stations. Les recettes annuelles devaient être de 96 milliards de dollars, soit un rendement brut de quelque 20% (à mettre toutefois en regard des taux d'intérêt élevés d'outre-Atlantique). Le prix d'un voyage transcontinental était fixé à \$54 de 1978.

Cohabitation avec les trains traditionnels

On l'a vu, la section des tunnels offre la possibilité d'y conduire des trains de type usuel, pouvant circuler jusqu'à 160 km/h, assurant, notamment pour le transport des marchandises, la continuité avec le réseau existant qui couvre une bonne partie des Etats-Unis.

Et aujourd'hui?

On peut se demander pourquoi ce projet n'a pas connu de suite. En effet, au vu de la distance à parcourir pour traverser les Etats-Unis et de l'absence d'infrastructure terrestre performante, Planetran serait encore plus intéressant que Swissmetro dans notre pays et présenterait de surcroît l'immense avantage de la compatibilité maintenue avec les chemins de fer existants.

L'un des handicaps que ce système partage avec Swissmetro - son héritier spirituel - est de ne pouvoir être mis en service, donc de faire valoir ses atouts, que par grandes étapes, par exemple San Francisco-Los Angeles aux Etats-Unis ou Berne-Zurich en Suisse. Un tronçon New York-Philadelphie ou Genève-Lausanne serait sans intérêt quant au gain de temps par rapport à l'avion dans un cas et au train ou à la voiture dans l'autre.